

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Akihiro TERADA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 28, 2001

Examiner:

For: PRESSING DEVICE



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-301780

Filed: October 2, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 28, 2001

By: 

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-301780

出 願 人

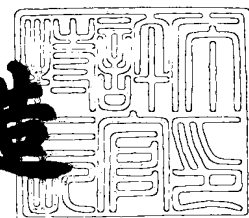
Applicant(s):

ファナック株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3080052

【書類名】 特許願

【整理番号】 20590P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23K 37/00

【発明者】

 【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

 【氏名】 寺田 彰弘

【発明者】

 【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

 【氏名】 杉山 秀樹

【発明者】

 【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

 【氏名】 森岡 昌広

【特許出願人】

 【識別番号】 390008235

 【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082304

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 竹本 松司

 【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088351

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【選任した代理人】

【識別番号】 100101915

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩野入 章夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワーク押し付け装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワークの板状部に対する加工の際に、加工ツールと共に用いられ、前記板状部の加工線近傍の表面を回転するローラで厚み方向に押しつけ加工部の浮き上がりを解消しながら前記加工線近傍領域を加工線に沿って移動を行うための押しつけ装置において、前記ローラを前記板状部の厚み方向に押しつけるために該ローラを移動させる駆動源をサーボモータとしたことを特徴とするワーク押し付け装置。

【請求項 2】 ワークの板状部に対する加工の際に、加工ツールと共に用いられ、前記板状部の加工線近傍の表面を厚み方向に押しつけ加工部の浮き上がりを解消しながら前記加工線近傍領域を加工線に沿って移動を行うための押しつけ装置において、
前記加工線近傍領域を押しつけるためのローラと、
該ローラを支持するフレームと、
該ローラ支持フレームを前記加工部に対して接近・離反する方向に直線移動させる機構と、
前記直線移動機構を駆動するサーボモータとを備えたことを特徴とするワーク押し付け装置。

【請求項 3】 ワークの板状部に対する加工の際に、加工ツールと共に用いられ、前記板状部の加工線近傍の表面を厚み方向に押しつけ加工部の浮き上がりを解消しながら前記加工線近傍領域を加工線に沿って移動を行うための押しつけ装置において、
前記加工線近傍領域を押しつけるためのローラと、
該ローラを支持するフレームと、
該ローラ支持フレームを該押しつけ装置の加工進行方向に概ね垂直な所定の軸回りに回転移動させる機構と、
前記回転移動機構を駆動するサーボモータとを備えたことを特徴とするワーク押し付け装置。

【請求項 4】 前記サーボモータをリニアモータとし、該リニアモータで前記直線移動機構を兼ねるようにした請求項 1 又は請求項 2 記載の押し付け装置。

【請求項 5】 前記サーボモータの電流を制御することにより、所望の押し付け力を得る請求項 1 乃至請求項 4 の内いずれか 1 項に記載の押し付け装置。

【請求項 6】 前記ローラの位置、または速度を測定する手段と、該測定結果によりフィードバック制御する手段とを備えた請求項 1 乃至請求項 5 の内いずれか 1 項記載の押し付け装置。

【請求項 7】 加工ツールを装着するための加工ツール装着部を備えた請求項 1 乃至請求項 6 の内いずれか 1 項記載の押し付け装置。

【請求項 8】 前記加工ツール装着部を押し付け装置の移動機構の固定側部位に設けたことを特徴とする請求項 7 記載の押し付け装置。

【請求項 9】 前記加工ツール装着部を押し付け装置の移動機構の移動側部位に設けたことを特徴とする請求項 7 記載の押し付け装置。

【請求項 10】 前記ローラによる押し付け力を推定するオブザーバと、指令押し付け力と前記オブザーバにより推定した推定押し付け力に基づき、力のフィードバック制御を行う手段とを備えた請求項 6 乃至請求項 9 の内、いずれか 1 項に記載の押し付け装置。

【請求項 11】 前記加工がレーザ加工である請求項 1 乃至請求項 10 の内いずれか 1 項に記載の押し付け装置。

【請求項 12】 ロボットアーム先端に、請求項 1 乃至請求項 11 の内 1 項に記載の押し付け装置を取り付けたことを特徴とする加工用ロボット。

【請求項 13】 押し付け装置のサーボモータはロボット制御装置によって制御される請求項 12 記載の加工用ロボット。

【請求項 14】 前記押し付け装置の前記ローラ支持フレームの位置、速度、押し付け力、又は前記加工ツール装着部に装着した加工ツールと前記板状部との距離のいずれかを入力できる手段をロボット教示操作盤に備える請求項 12 又は請求項 13 記載の加工用ロボット。

【請求項 15】 前記加工用ロボットにおいて、前記押し付け装置のローラ支持フレームの位置、速度、押し付け力、又は前記加工ツール装着部に装着され

た加工ツールと前記板状部との距離のいずれかをロボットプログラム命令で指令するようにした請求項 1 2 又は請求項 1 3 記載の加工用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種溶接装置、レーザ加工装置による加工時におけるワーク板状部の固定手段及び産業用ロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】

ワークの板状部を溶接する場合、重ね合わせた 2 つの板状部の隙間が溶接品質に影響を及ぼす。そのため、板状部の浮き上がりを矯正し隙間を一定に保持するために押圧ローラ等で板状部を押圧しながら溶接加工を行うものが知られている。例えば、特開平 8 - 9 0 2 6 4 号公報には、レーザ溶接において、重ね継手の上側からローラで溶接しようとする板状部を押圧しながら溶接する方法が記載されている。図 1 4 は、このようなレーザ溶接方法を図示したもので、ロボットアーム 1 0 0 の先端に取り付けられたブラケット 6 7 には、加工ツールとしてのレーザ溶接ノズル 6 4 と、ワーク 1 a、1 b の溶接部である板状部を押圧するための駆動源としてエアシリンダ 6 0 が取り付けられている。エアシリンダ 6 0 の可動部であるスライダにはローラを支持するローラ支持フレーム 6 1 が取り付けられ、該ローラ支持フレーム 6 1 の先端には、ローラ 6 2 が回転自在に装着されている。このローラ 6 2 は、エアシリンダ 6 0 の伸縮動作によって、上下方向に変位可能になっている。レーザ溶接を行う際には、溶接ノズル 6 4 で溶接しようとするワーク 1 a、1 b の板状部の近傍に、エアシリンダ 6 0 を作動させてローラ 6 2 を押し付け、ワーク 1 a、1 b の板状部の浮き上がりを矯正し隙間を調整しながら溶接線に沿ってレーザ溶接を行うものである。

【0003】

又、図 1 5 に示すように、エアシリンダ 6 0 の代わりに、コイルバネ等のダンパ 6 6 を配置し、このダンパ 6 6 によってローラ 6 2 に一定の押し付け力を付与するようにした構造も公知である（特開平 9 - 3 2 7 7 8 1 号公報参照）。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ローラの押し付け力を制御しているものがコイルバネである場合には、押し付け力は制御できず、1種類の押し付け装置では、ワークの形状や板状部厚みの異なる多種多様のワークの板状部の押さえには対応できない。このような多種多様なワークの板状部の押さえに対応するには、バネ定数の異なるバネに付け替える必要がある。

【 0 0 0 5 】

又、前述したように、ローラの押し付け力を制御しているものがエアシリンダである場合には、まず、一般的な電磁弁ではエアのON/OFFのみであるから、一定の押し付け力しか与えることができなく、コイルバネと同様に多種多様のワーク板状部の押さえには対応できない。なお、エアシリンダを用いる場合でも、比例弁を用いて圧力を制御し押し付け力を制御することが可能であるが、応答性が悪く、高速溶接及び高速加工中に微妙に押し付け力を変えたい場合に対応するのが難しいという問題がある。

【 0 0 0 6 】

又、従来の溶接ヘッド等の加工ツールとワークの板状部間の距離のばらつきに対応できるように、ダンパが配置されているのみで、溶接ヘッド等の加工ツールのワークの板状部に対する角度が変わったときに、ローラの押し付け方向も変えられる構造にはなっていない。そのため、溶接ヘッド等の加工ツールのワークの板状部に対する角度が変わると押し付け力も変わってしまい、良質な溶接等の加工ができないという問題がある。

そこで、本願発明は、このような問題点を解決することを課題とするものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

ワーク板状部の加工線近傍の表面を回転するローラで厚み方向に押しつけ加工部の浮き上がりを解消しながら加工線近傍領域を加工線に沿って移動を行うための押しつけ装置において、本発明は、上記課題を解決するために、ローラをワー

ク板状部の厚み方向に押しつけるために該ローラを移動させる駆動源をサーボモータとすることによって、ワーク板状部を押し付ける、ローラの位置、押し付け速度、押し付け力等を容易に制御できるようにした。

【 0 0 0 8 】

具体的には、加工線近傍領域を押しつけるためのローラと、該ローラを支持するフレームと、該ローラ支持フレームを前記加工部に対して接近・離反する方向に直線移動させる機構と、この直線移動機構を駆動するサーボモータで構成する。

【 0 0 0 9 】

また、直線移動機構に代えて、ローラ支持フレームを該押しつけ装置の加工進行方向に概ね垂直な所定の軸回りに回転移動させる機構を設け、該回転移動機構をサーボモータで駆動するようにする。

また、前記サーボモータをリニアモータとし、該リニアモータで前記直線移動機構を兼ね、直線移動機構を設けないでよいようにする。

【 0 0 1 0 】

こうして構成された、サーボモータの電流を制御することにより、所望の押し付け力を得る。また、前記ローラの位置、または速度を測定する手段と、該測定結果によりフィードバック制御する手段とを設け、フィードバック制御するようにする。又、前記ローラによる押し付け力を推定するオブザーバと、指令押し付け力と前記オブザーバにより推定した推定押し付け力に基づき、力のフィードバック制御を行う手段とを設け、押し付け力のフィードバック制御を行うようにした。

【 0 0 1 1 】

さらに、加工ツールを装着するための加工ツール装着部を押し付け装置の移動機構の固定側部位、又は、移動側部位に設ける。又、前記加工をレーザ加工とした。

【 0 0 1 2 】

さらに、上述した押し付け装置をロボットアーム先端に取り付け加工用ロボットを構成する。そして、押し付け装置のサーボモータをロボット制御装置によっ

て制御するようにする。また、押し付け装置の前記ローラ支持フレームの位置、速度、押し付け力、又は前記加工ツール装着部に装着した加工ツールと前記板状部との距離のいずれかを入力できる手段をロボット教示操作盤に設け、ロボット教示操作盤から、これらの設定入力及び制御ができるようにする。又は、ロボットプログラム命令で指令するようにする。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の説明図である。この第 1 の実施形態は、加工ツールとして溶接トーチを用いた溶接に適用した押し付け装置の例である。

この第 1 の実施形態の押し付け装置 1 0 は、ブラケット 1 6、サーボモータ 1 1、該サーボモータ 1 1 で駆動される直線移動機構 1 2、この直線移動機構 1 2 の移動部材に固定されたローラ支持フレーム 1 3、このローラ支持フレーム 1 3 の先端に回動自在に軸支されたローラ 1 4 で構成されている。ロボットアーム 1 0 0 の先端に該押し付け装置 1 0 のブラケット 1 6 を取り付け、この押し付け装置 1 0 をロボットアーム 1 0 0 に装着する構成となっている。さらにこのブラケット 1 6 は加工ツール装着部を有し、該加工ツール装着部に図 1 に示す例では、溶接トーチ 2 が装着されている。なお、符号 1 5 は、サーボモータ 1 1 へのケーブルである。

【 0 0 1 4 】

サーボモータ 1 1 を駆動すると、直線移動機構 1 2、ローラ支持フレーム 1 3 を介してローラ 1 4 は、ワーク 1 a、1 b の板状部に対して接近・離反する方向に直線移動することができる。

【 0 0 1 5 】

溶接トーチ 2 の溶接点近傍にローラ 1 4 の先端が位置するように、溶接トーチ 2 及び押し付け装置 1 0 がブラケット 1 6 に固定されている。

【 0 0 1 6 】

溶接を行う際には、押し付け装置 1 0 のローラ 1 4 が、上側のワーク 1 b の板状部を押し付け浮き上がりを防止しながら、かつ、同時に溶接トーチ 2 でワーク 1 a、1 b を溶接しながら、溶接線に沿って、溶接トーチ 2 及びローラ 1 4 を移

動させることになる。この押し付け装置 1 0 では、溶接トーチ 2 の先端とローラ 1 4 の位置関係が可変である。すなわち溶接点とローラ 1 4 の位置関係が可変である。そのため、サーボモータ 1 1 を駆動して直線移動機構 1 2 を介してローラ 1 4 の位置を変えることによって、板厚が異なるような多種多様のワークに対しても、溶接点位置とローラ 1 4 によるワークの板状部の押し付け位置を最適に設定でき、ローラ 1 4 とワークの板状部が非接触とはならず、常に、押し付けて溶接加工部の浮き上がりを防止し、ワーク 1 a と 1 b の板状部の隙間を調整することができる。又、溶接開始点や、溶接終了点等において、ローラ 1 4 で板状部を押し付けながら、溶接点を変えて溶接する場合にも適用できる。さらに、サーボモータ 1 1 が出力するトルクを制御することによって、押し付け力も制御できる。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、この第 1 の実施形態を加工ツールとして溶接トーチに代えてレーザ溶接ノズル 3 を用いたときの例である。この加工ツールとしてレーザ溶接ノズル 3 を用いる場合、溶接部の焦点近傍にローラ 1 4 の押さえ部分が位置するように、レーザ溶接ノズル 3、直線移動機構 1 2 がブラケット 1 6 に取り付けられている。この図 2 に示す例も、溶接を行う場合は、サーボモータ 1 1 を駆動して重ね合わされているワーク 1 a、1 b の板状部の上側のワーク 1 b の板状部を押し付けて、重ね合わされた 2 つの板状部の隙間を制御しながら、レーザ溶接ノズル 3 によりレーザ溶接を行う。そして、ロボットを移動させて、溶接線に沿って、溶接ノズル 3 及びローラ 1 4 を移動させて、レーザ溶接を行う。なお、符号 4 は光ファイバである。

【 0 0 1 8 】

この図 2 で示す例も、サーボモータ 1 1 の位置、速度、トルクを制御することによって、ローラ 1 4 は溶接ヘッド 3 の先端に対してその位置関係を変えることができるとともに、ワークの板状部への押圧力を制御し、2 つの板状部間の隙間の制御が可能となる。そのため、多種多様の形状や板厚のワークに対する溶接がこの押し付け装置で対応できる。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態の押し付け装置の説明図である。この第 2 の実施形態の押し付け装置 2 0 は、ブラケット 2 6、サーボモータ 2 1、直線移動機構 2 2、取り付け部材 2 7、ローラ支持フレーム 2 3、ローラ 2 4 で構成されている。直線移動機構 2 2 は、ロボットのアーム 1 0 0 の先端にブラケット 2 6 が取り付けられたることによってロボットに装着される。該直線移動機構 2 2 の移動側に取り付け部材 2 7 が固着され、該取り付け部材 2 7 は、ローラ支持フレーム 2 3 が固着されている。さらにこの取り付け部材 2 7 に設けられた加工ツール装着部にレーザ溶接ノズル 3 が装着されている。ローラ支持フレーム 2 3 の先端には回動自在にローラ 2 4 が軸支されている。この第 2 の実施形態においては、直線移動機構 2 2 の移動側にレーザ溶接ノズル 3 及びローラ支持フレーム 2 3 を固定されているから、溶接ノズル 3 の先端とローラ 2 4 の位置関係は固定となる。サーボモータ 2 1 を駆動し、該サーボモータ 2 1 の回転運動を直線移動機構 2 2 で直動運動に変換し溶接ノズル 3 及びローラ支持フレーム 2 3 を移動させることにより、溶接ノズル 3 の先端及び、ローラ 2 4 をワーク 1 a、1 b の板状部に近づけ、さらに、ローラ 2 4 によってワーク 1 a、1 b の板状部を押し付けながら、レーザ溶接を行い、かつロボットを駆動して溶接線に沿って、ローラ 2 4 及び溶接ノズル 3 を移動させることによって、溶接を行うものである。

【 0 0 2 0 】

この第 2 の実施形態では、ローラ 2 4 とレーザ溶接ノズル 3 の位置関係が常に一定で、ローラ 2 4 がワーク 1 a、1 b の板状部を押し付けながら溶接を行うものであるら、レーザ溶接ノズル 3 からのレーザ光の焦点は、ワーク 1 a、1 b に対して、ほぼ一定の位置となり均一な溶接を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

上述した直線移動機構の一例を図 8 に示す。この図 8 では、図 3 に示した第 2 の実施形態に用いられた直線移動機構 2 2 の例を示しているが、図 1、図 2 の第 1 の実施形態で用いた直線移動機構 1 2 の場合でも同様なもので構成されるものである。この直線移動機構 2 2 は、ブラケット 2 6 に固着された機枠 2 2 e 内には、両端をベアリング 2 2 c で支持されたボールネジ 2 2 a が配置されており、該ボールネジ 2 2 a に螺合するボールナット 2 2 b には、この直線移動機構 2 2

の移動側であるスライダ 2 2 d が固着されている。サーボモータ 2 1 でボールネジ 2 2 a を回転駆動することにより、ボールナット 2 2 b は直線移動し、該ボールナット 2 2 b に固着された取り付け部材 2 7、該取り付け部材 2 7 に取り付けられているローラ支持フレーム 2 3 及び溶接ノズル 3 を直線移動させるものである。

【 0 0 2 2 】

なお、この直線ユニットとしては、上述したようなボールネジ 2 2 a とナット 2 2 b の組み合わせ以外にも、ラック & ピニオン等の回転／直線運動変換機構を用いることができる。

【 0 0 2 3 】

又、図 1 2、図 1 3 に示すように、回転式のサーボモータと回転／直線運動変換機構の代わりにリニアモータを使用してもよい。図 1 2 は、図 3 に示す第 2 の実施形態における直線移動機構 2 2 の代わりにリニアモータを使用したときの説明図で、図 1 3 は、図 1 2 を矢視 A の方向からみた断面図である。

【 0 0 2 4 】

ブラケット 2 6 には、リニアモータのベース 5 0 が固着され、該ベース 5 0 には、平行に 2 つのレール 5 1 a、5 1 b が取り付けられている。該ベース 5 0 に対向してスライダ 5 2 が配置され、該スライダ 5 2 には一対のレール 5 1 a、5 1 b とそれぞれ係合するブロック 5 3 a、5 3 b が設けられている。又、ベース 5 0 とスライダ 5 2 の対向面には、リニアモータの電気部である磁石 5 4 a が一方に、他方にはコイル 5 4 b が配置されている。なお、符号 5 5 は、リニアモータのカバーである。

【 0 0 2 5 】

このリニアモータを駆動することによって、スライダ 5 2 を直線運動させることにより、この図 1 2、図 1 3 で示した例では、前述した第 2 の実施形態と同様に、レーザ溶接ノズル 3 及びローラ支持フレーム 2 3、ローラ 2 4 を一体的に直線運動させ、ワーク 1 a、1 b の板状部に対して近接・離反させることができるものであり、ローラ 2 4 をワーク 1 a、1 b の板状部に押し付けて板状部の浮き上がりを防止しながらレーザ溶接加工を行うものである。

【 0 0 2 6 】

図 4 は本発明の押し付け装置の第 3 の実施形態の説明図である。この第 3 の実施形態の押し付け装置 3 0 は、ブラケット 3 6、サーボモータ 3 1、減速ユニット 3 2、ローラ支持フレーム 3 3、ローラ 3 4 で構成され、ロボットアーム 1 0 にブラケット 3 6 を取り付けれることによってロボットに装着される。ブラケット 3 6 に減速ユニット 3 2 及びサーボモータ 3 1 が装着され、減速ユニット 3 2 の出力軸には、ローラ支持フレーム 3 3 が固着されている。該ローラ支持フレーム 3 3 の先端にはローラ 3 4 が回転自在に軸支されている。又、ブラケット 3 6 の加工ツール装着部にはレーザ溶接ノズル 3 が取り付けられており、ローラ 3 4 の先端はレーザ溶接ノズルの先端近傍、すなわち溶接部の近傍に位置できるように配置されている。

【 0 0 2 7 】

サーボモータ 3 1 を駆動し、その回転出力は回転移動機構を構成する減速ユニット 3 2 で減速されその出力軸を介してローラ支持フレーム 3 3 を回動させる（図 4 において紙面垂直方向に回動）。このローラ支持フレーム 3 3 の回動力によって、ローラ 3 4 がワーク 1 a、1 b の板状部を押し付け、2 つのワーク 1 a、1 b の板状部間の隙間を矯正し、レーザ溶接ノズルからのレーザ光によってレーザ溶接を行う。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、図 4 の左側面方向からみた図で、図 6 は、図 5 においてレーザ溶接ノズル 3 のワーク 1 a、1 b に対する入射角を変えたときの説明図である。

この図 5、図 6 に示すように、ローラ 3 4 の回転方向とほぼ同一方向にローラ支持フレーム 3 3 が減速ユニット 3 2 の出力軸回りに回転できることから、レーザ溶接ノズル 3 によるレーザ光のワーク 1 a、1 b に対する入射角が変動するような場合でも、又、加工時にワーク 1 a、1 b の板状部と押し付け装置の相対角度がばらついたときも、ローラ 3 4 がワーク 1 a、1 b の板状部と非接触とはならず、所望の押し付けを可能にしたものである。

【 0 0 2 9 】

図 7 は、本発明の第 4 の実施形態の押し付け装置の説明図である。この第 4 の

実施形態と図 4 に示した第 3 の実施形態と相違する点は、レーザ溶接ノズルもローラ支持フレームと共に回転できるようにした点である。

【0030】

ロボットアーム 100 の先端に取り付けられたブラケット 46 には、減速ユニット 42 及びサーボモータ 41 が取り付けられている。該減速ユニット 42 の出力軸には、取り付け部材 47 固着され、該取り付け部材 47 の加工ツール装着部にはレーザ溶接ノズル 3 が装着され、また、該取り付け部材 47 にはローラ支持フレーム 43 が固着されている。又、ローラ支持フレーム 43 の先端にはローラ 44 が回転自在に軸支され、このローラの先端はレーザ溶接ノズル 3 の先端位置近傍に位置している。

【0031】

サーボモータ 41 を駆動すると、減速ユニット 42 でその回転が減速され、出力軸に取り出され、取り付け部材 47 を回転させる。その結果、該取り付け部材 47 に取り付けられたレーザ溶接ノズル 3 及びローラ支持フレーム 43 も取り付け部材 46 と共に回転する。ローラ 44 とレーザ溶接ノズル 3 の位置関係は変動せず、保持したまま回転することになる。そこで、ローラ 44 でワーク 1a、1b の板状部を押し付けながら、レーザ溶接ノズル 3 から出力されるレーザ光により溶接を行えば、レーザ光のワーク 1a、1b の板状部に対する焦点位置も一定となり、均一な溶接ができる。

【0032】

図 9 は、上述した押し付け装置が装着されたロボットの構成図である。押し付け装置 10 (20, 30, 40) は、ロボット本体 (機構部) 200 のアーム 100 先端に取り付けられる。ロボット本体 200 はロボット制御装置 201 に接続され、該制御装置によって制御される。さらに、押し付け装置 10 (20, 30, 40) のサーボモータ 11 (21, 31, 41) もロボット制御装置 201 にモータケーブル 15 (25, 35, 45) によって接続されている。

【0033】

ロボット制御装置 201 には教示操作盤 202 が接続されており、ロボット本体 200 及び押し付け装置 10 (20, 30, 40) は、このロボット制御装置

によって制御され、プログラム若しくは教示操作盤からの指令によって駆動制御される。この図 9 に示す実施形態では、押し付け装置 1 0 (2 0 , 3 0 , 4 0) は、ロボット制御装置 2 0 1 が有する、いわゆる付加軸に接続され、押し付け装置 1 0 (2 0 , 3 0 , 4 0) のサーボモータは、ロボット制御装置の付加軸として制御される。

【 0 0 3 4 】

教示操作盤 2 0 2 には、従来のロボット制御装置における教示操作盤と同じように、ロボットの各軸を手動で移動させるための押しボタン、直交座標系における各軸方向にツールセンタポイントを手動で移動させるための押しボタン、教示点を教示する教示ボタン等の各種指令手段と L E D 等の表示手段を備えると共に、本発明に関係して、押し付け装置の前記ローラ支持フレームの位置、速度、押し付け力、又は前記加工ツール装着部に装着した加工ツールと前記板状部との距離の等を入力する手段をも備えている。

【 0 0 3 5 】

ロボット制御装置 2 0 1 と押し付け装置 1 0 (2 0 , 3 0 , 4 0) のサーボモータ 1 1 (2 1 , 3 1 , 4 1) を接続するモータケーブルの配線は、ロボット本体 2 0 0 内部を通して又、外部を這わせてもかまわない。

ロボットに押し付け装置 1 0 (2 0 , 3 0 , 4 0) を装着し、この押し付け装置 1 0 (2 0 , 3 0 , 4 0) をロボット制御装置 2 0 1 で制御するようにしたことから、汎用性が広がり、ロボットの教示を変えるだけで、各種加工に適用できる。ロボットとワーク押し付け装置は共通のロボット制御装置で制御されているので、ロボット本体の動作と協調して押し付け装置の動作をさせることができる。また、ロボットの動作によって、3 次元形状の複雑なワークに対してその板状部に加工（溶接等）を行う際にも、この板状部を押し付けながらこの加工部の浮き上がりを防止して加工を行うことができ、ロボットの適用範囲を広げることができる。

【 0 0 3 6 】

図 1 0 は、押し付け装置 1 0 (2 0 , 3 0 , 4 0) のローラ支持フレーム 1 3 (2 3 , 3 3 , 4 3) を駆動するサーボモータ 1 1 (2 1 , 3 1 , 4 1) を制御

する位置・速度制御ループのブロック図である。従来から公知の位置・速度制御ループと変わりはない。要素 3 0 1 の K_p は位置制御ループ（比例制御）の位置ループゲインを示し、要素 3 0 2 の K_v は速度制御ループ（比例積分制御等）の速度ループゲインを示す。又、要素 3 0 3 は、サーボモータの伝達関数を示す要素で、 K_t はトルク定数、 J イナーシャを示す。要素 3 0 4 は、モータ速度 v から位置 y を求める伝達関数の要素である。なお、 s は、ラプラス演算子である。

【 0 0 3 7 】

ワーク 1 a、1 b の板状部に対するローラ支持フレーム 1 3（2 3，3 3，4 3）の移動指令 r からサーボモータ等に取り付けられている位置・速度検出器から出力される情報に基づく位置のフィードバック値を減算し、その差に位置ループゲイン K_p を乗じて速度指令 v_c を求め、該速度指令 v_c から位置・速度検出器から出力される情報に基づく速度フィードバック値を減じて速度ループ処理を行いトルク指令（電流指令） t を求めて、押し付け装置のサーボモータを駆動する。

【 0 0 3 8 】

押し付け装置のローラ支持フレーム 1 3（2 3，3 3，4 3）を駆動するサーボモータの位置、速度が制御されることから、ワーク 1 a、1 b の板状部に対するローラ支持フレームの先端に軸支されたローラの接近、押圧、離反の位置、速度が制御されることになる。

【 0 0 3 9 】

図 1，図 2、図 4 に示した第 1，第 3 の実施形態においては、このローラ支持フレームの位置を制御することにより、加工ツール（溶接トーチ 2，溶接ノズル 3 等）と押し付け装置のローラ（1 4，3 4）の相対位置を任意の位置に制御することができ、多種多様のワークに対して最適の加工が実施できる。また、図 3，図 7 に示す第 2，第 4 の実施形態の場合では、加工ツール（溶接トーチ 2，溶接ノズル 3 等）と押し付け装置のローラ（1 4，3 4）の相対位置関係は変更できないが、ワーク 1 a、1 b の板状部と加工ツール（溶接トーチ 2，溶接ノズル 3 等）の位置を指令通りに制御することができる。特に、ワークの板状部を固定するための治具等が加工経路途中にあるような場合、この治具で保持された部分

に來ると、押し付け装置のローラをワークの板状部から離してローラとジグとの干渉を避け、治具との干渉が存在しなくなった位置まで移動した後に再びワークの板状部への押し付けを再開する等の位置制御を容易に行うことができる。

【0040】

さらに、速度制御ループゲインを調整することによって、ワーク 1 a、1 b に対するローラ 1 4 (2 4, 3 4, 4 4) による押し付け力に振動が発生しないように制御できる。

【0041】

また、図 1 0 に示す押し付け装置のサーボモータの制御系において、電流指令であるトルク指令を制限するトルクリミッタを設け、サーボモータから出力されるトルクをトルクリミッタに設定した設定値に制限することによって、押し付け装置のローラによるワーク 1 a、1 b に対する押し付け力を制御するようにしてもよい。

【0042】

さらには、この押し付け力をフィードバック制御するようにしてもよい。図 1 1 は、この押し付け力のフィードバック制御を行うときのサーボモータの制御系に組み込まれた力制御ループのブロック図である。要素 4 0 1 の A は、押し付け力のフィードバック制御を行うための力制御ループのゲイン (比例ゲイン)、要素 4 0 2 は、モータの伝達関数で K_t はトルク定数、 J はイナーシャである。また要素 4 0 3 の K_v は速度制御ループの速度ループゲインである。また、この実施形態では、押し付け装置によるワークの板状部への押し付け力をサーボモータの制御系に組み込んだサーボモータに加わる外乱を推定するオブザーバによって推定し、この推定押し付け力をフィードバックして押し付け力を制御するようにした。なお、オブザーバに付いては、すでに公知であり、この公知のオブザーバを用いるものとして、オブザーバの説明は省略する。

【0043】

ワーク 1 a、1 b の板状部に対する押し付け力の目標値として指令押し付け力 F_c から、オブザーバで推定された推定押し付け力 T_d を減算し、その差にゲイン A を乗じ速度指令 v_c を求め、この速度指令 v_c から、速度検出器で検出され

フィードバックされる速度フィードバック値に速度ループゲイン K_v を乗じた値を減じて電流指令（トルク指令） i を求めてサーボモータを駆動する。

【0044】

このように、オブザーバで押し付け力を推定し、この推定押し付け力が目標値として設定された押し付け力に一致するようにフィードバック制御されることになる。この力のフィードバック制御を用いる場合でも、この実施形態では力のフィードバック制御のマイナーループとして速度制御ループが組み込まれているから、この速度制御ループの速度ループゲイン K_v を調整することによって、押し付け力の振動発生を防止することができる。

【0045】

【発明の効果】

本発明では、押し付け装置のローラによる押し付け動作がサーボモータによって制御されるから、ローラの位置、速度、押し付け力が容易に制御でき、多種多様なワークに対しても、ワーク板状部へ最適な押し付け力を与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態の押し付け装置を加工ツールが溶接トーチの場合に適用した例を示す図である。

【図2】

同第1の実施形態の押し付け装置を加工ツールがレーザ溶接ノズルの場合に適用した例を示す図である。

【図3】

本発明の第2の実施形態の押し付け装置を加工ツールがレーザ溶接ノズルの場合に適用した例を示す図である。

【図4】

本発明の第3の実施形態の押し付け装置を加工ツールがレーザ溶接ノズルの場合に適用した例を示す図である。

【図5】

同第 3 の実施形態におけるレーザ溶接ノズルと押し付け装置の位置関係を示す図である。

【図 6】

同第 3 の実施形態においてレーザ溶接ノズルからのレーザ光のワークへの入射角度を変えたときの押し付け装置の位置関係を示す図である。

【図 7】

本発明の第 4 の実施形態の押し付け装置を加工ツールがレーザ溶接ノズルの場合に適用した例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 1、第 2 実施形態において使用される直線移動機構の一例を示す図である。

【図 9】

本発明の押し付け装置をロボットに装着したときのロボットシステムの概要図である。

【図 1 0】

本発明の実施形態で使用するサーボモータの位置、速度フィードバック制御系のブロック図である。

【図 1 1】

本発明の実施形態で用いる力のフィードバック制御系のブロック図である。

【図 1 2】

本発明の第 1、第 2 実施形態において使用される直線移動機構をリニアモータで構成したときの例を示す図である。

【図 1 3】

図 1 2 における矢視 A からみたときの図である。

【図 1 4】

従来のエアシリンダで駆動される押し付け装置の説明図である。

【図 1 5】

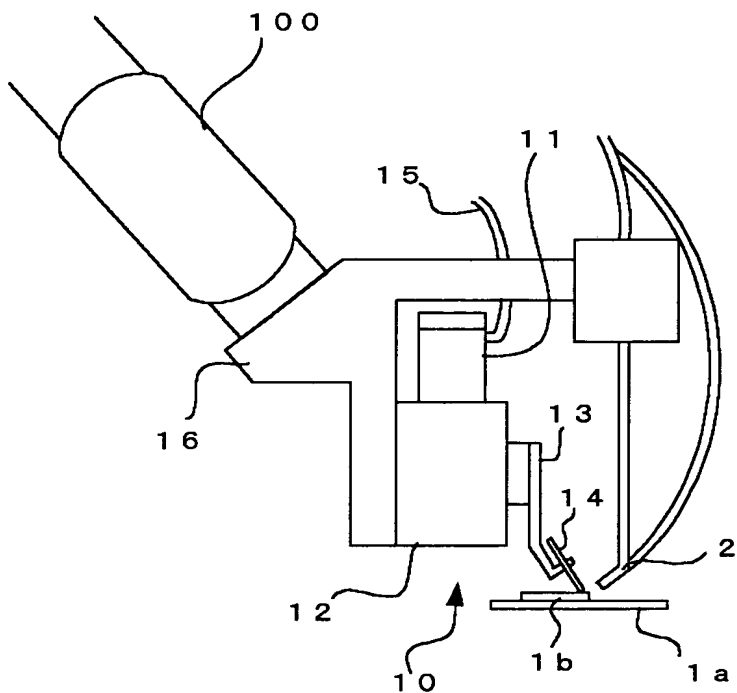
エアシリンダに変えてコイルスプリングで構成されるダンパにより押し付け力を発生させるようにした従来の押し付け装置の説明図である。

【符号の説明】

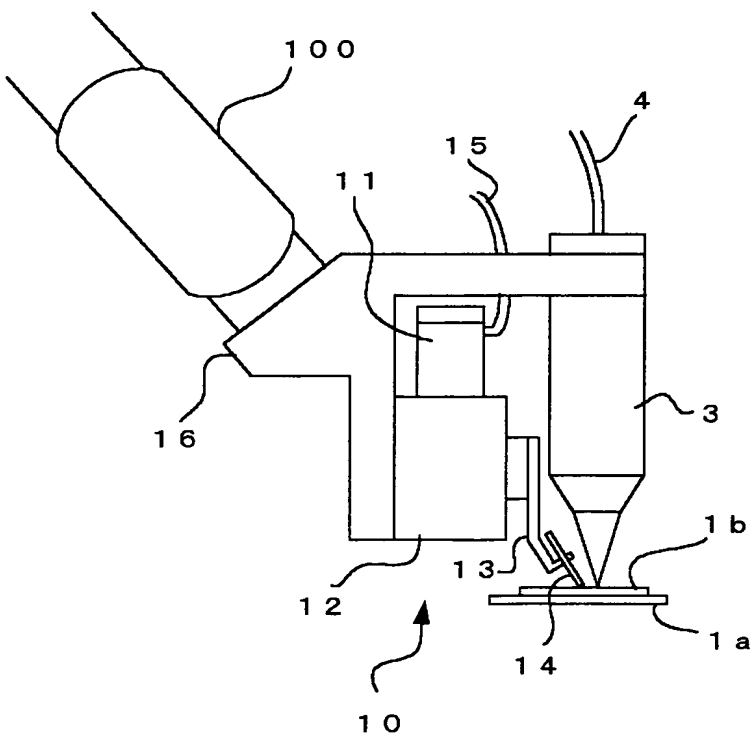
- 1 a、1 b ワーク
- 2 溶接トーチ
- 3 レーザ溶接ノズル
- 1 0、2 0、3 0、4 0 押し付け装置
- 1 1、2 1、3 1、4 1、 サーボモータ
- 1 2、2 2 直線移動機構
- 1 3、2 3、3 3、4 3 ローラ支持フレーム
- 1 4、2 4、3 4、4 4 ローラ
- 3 2、4 2 減速ユニット
- 5 0 リニアモータのベース
- 5 1 a、5 1 b レール
- 5 2 スライダ
- 5 4 a 磁石
- 5 4 b コイル
- 1 0 0 ロボットアーム
- 1 0 1 ブラケット
- 2 0 0 ロボット本体（機構部）
- 2 0 1 ロボット制御装置
- 2 0 2 教示操作盤

【書類名】 図面

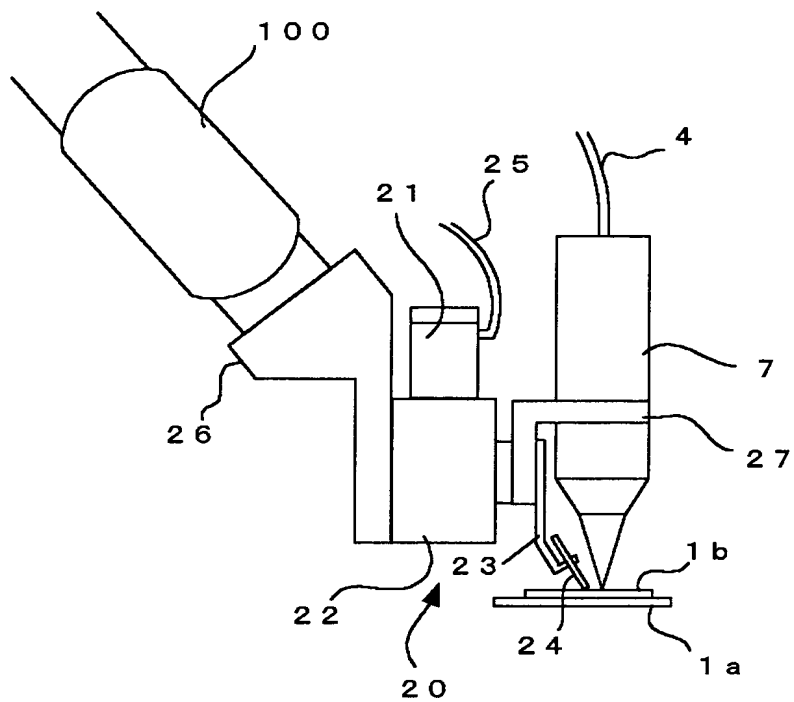
【図 1】



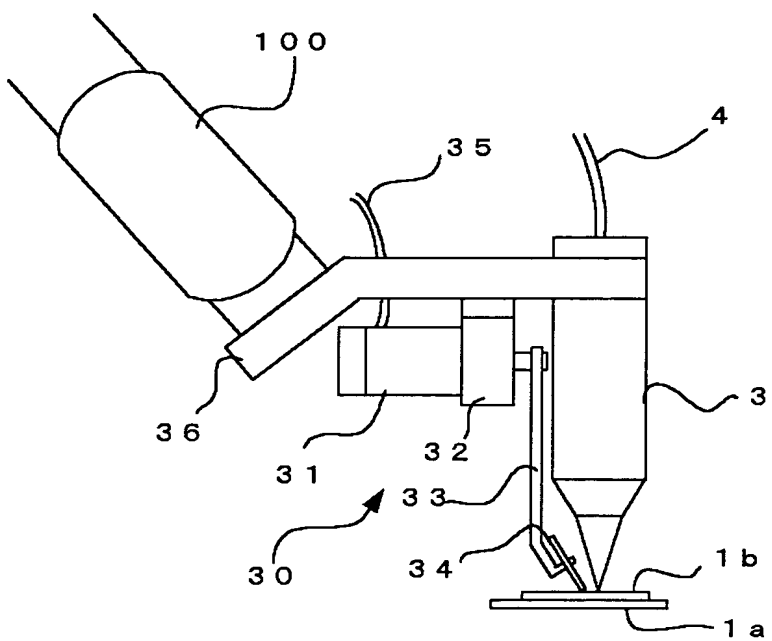
【図 2】



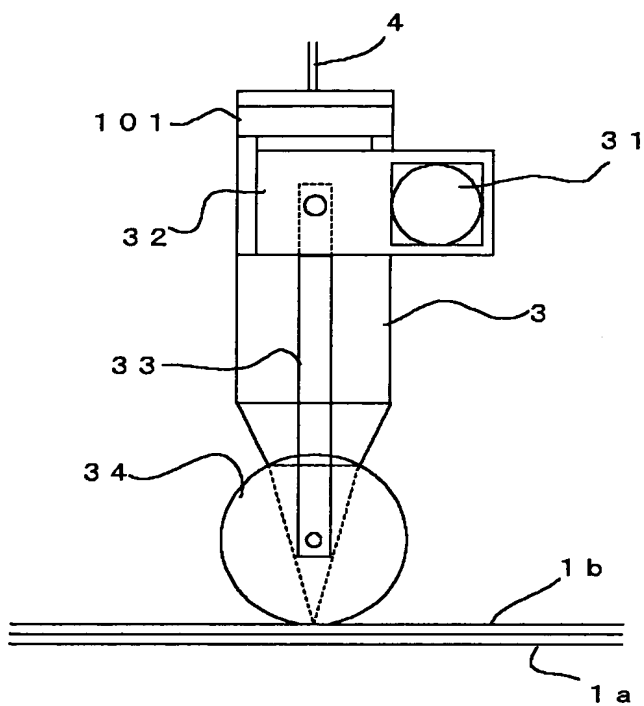
【図3】



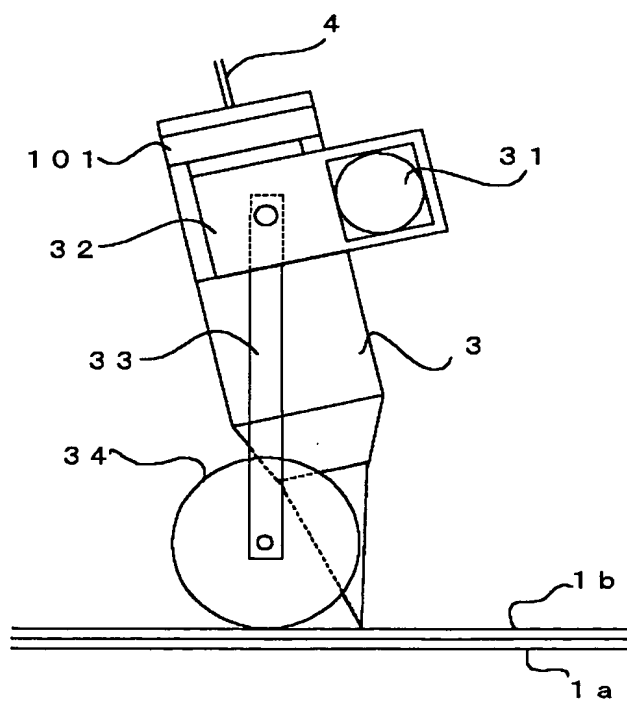
【図4】



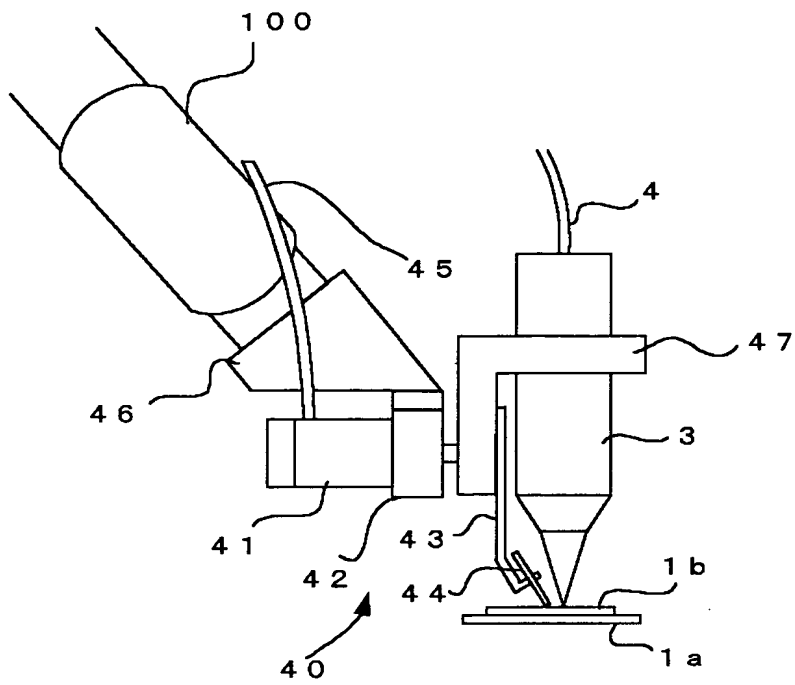
【図 5】



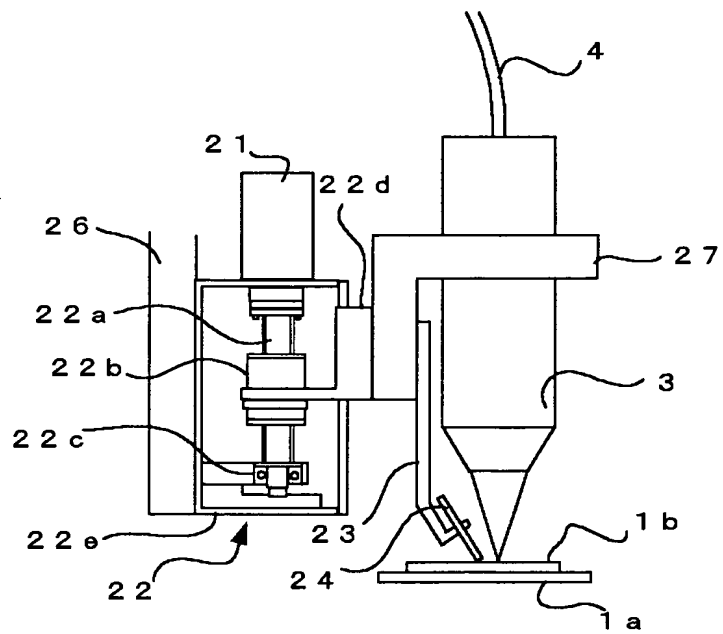
【図 6】



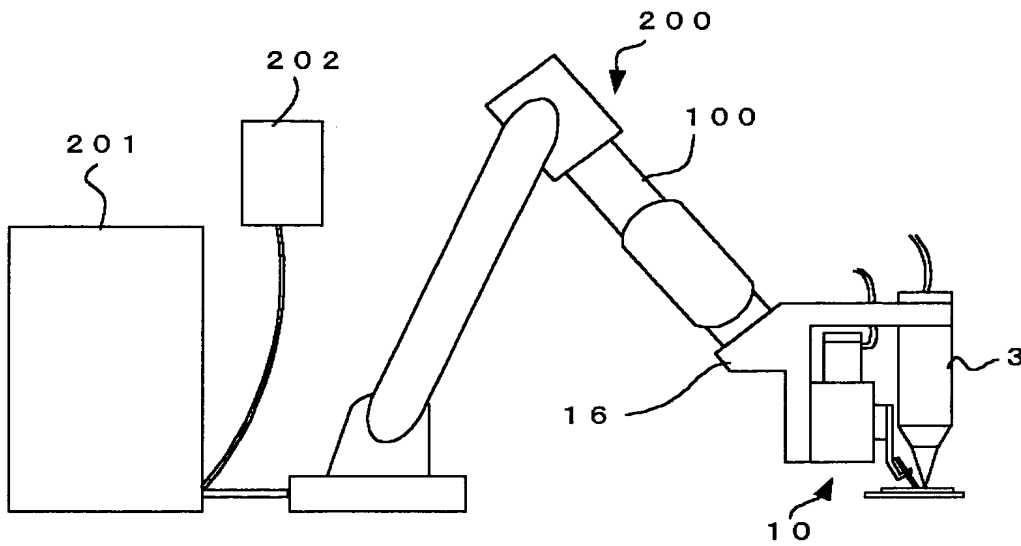
【図 7】



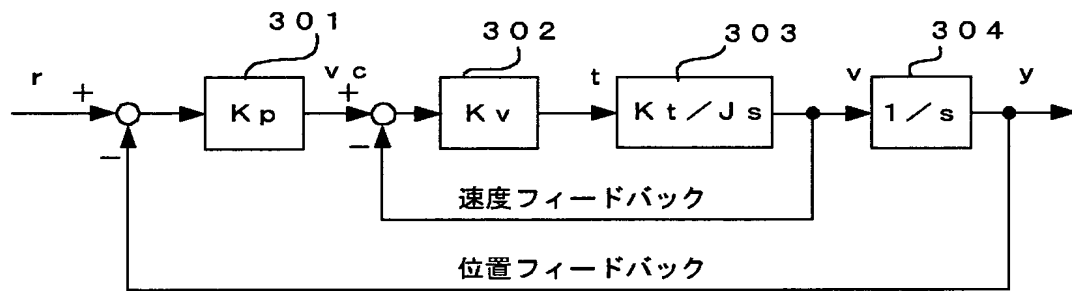
【図 8】



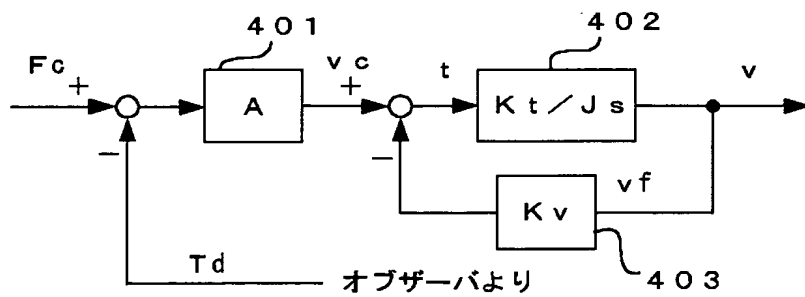
【図 9】



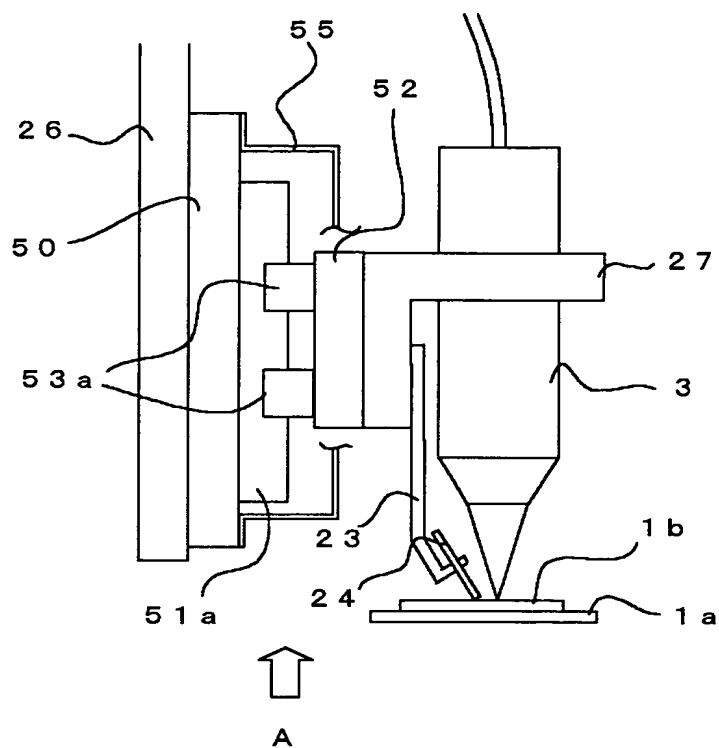
【図 10】



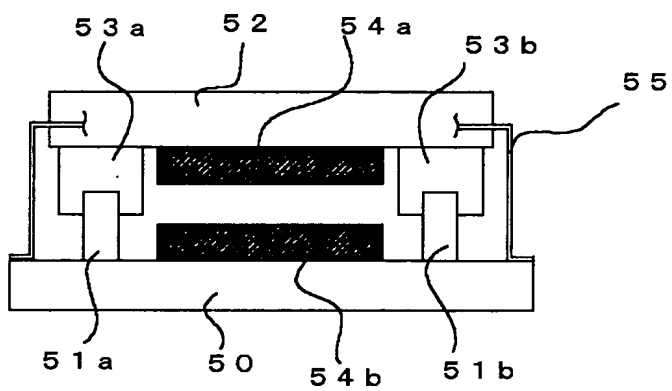
【図 11】



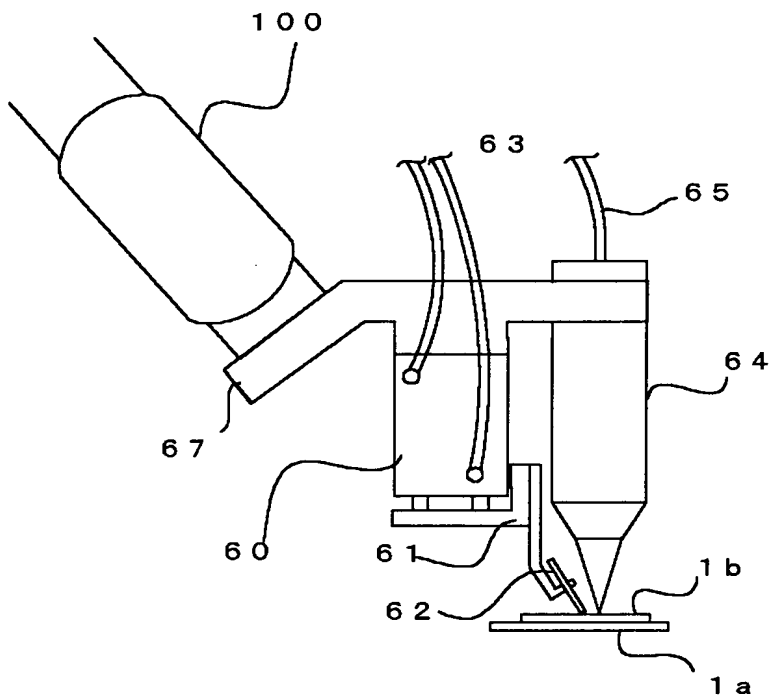
【図12】



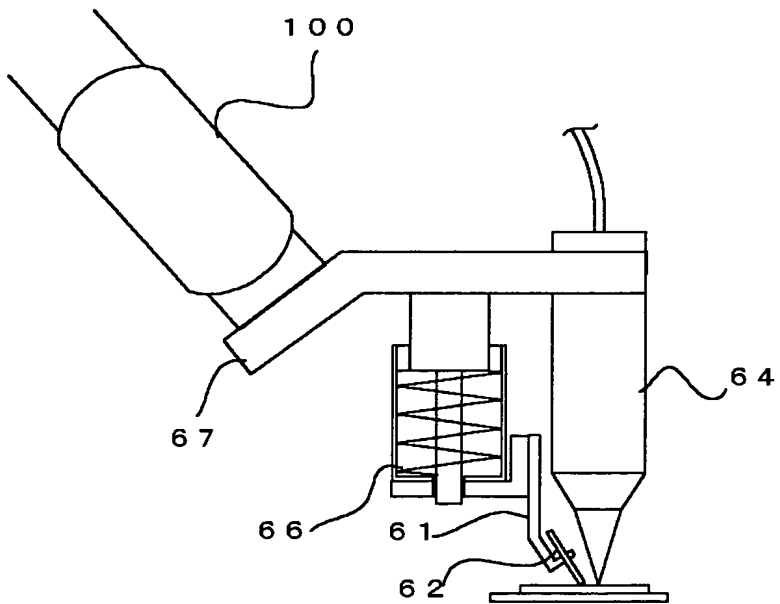
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ワーク板状部への押し付け力、押し付け位置が制御できる押し付け装置を得る。

【解決手段】 ブラケット 1 6 には、加工ツールとしてのレーザ溶接ノズル 3 と押し付け装置 1 0 の直線移動機構 1 2 及びサーボモータ 1 1 が固着されている。直線移動機構 1 2 の移動側にはローラ支持フレーム 1 3 が固着されている。ローラ支持フレーム 1 3 の先端にはローラ 1 4 が回転自在に軸支されている。ローラ 1 3 はレーザ溶接ノズル 3 による溶接点近傍に位置する。サーボモータ 1 1 を駆動制御することによって、溶接しようとするワーク 1 a、1 b の板状部の溶接点近傍をローラ 1 4 で押し付け、溶接部の浮き上がりを抑制し、ワーク 1 a、1 b の板状部の隙間を調整し均一な溶接を得るようにする。ローラの押し付け位置、速度、押し付け力が容易に制御でき、多種多様のワークに適用できる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-301780
受付番号	50001272385
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年10月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年10月 2日
-------	-------------



特 2 0 0 0 - 3 0 1 7 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 0 0 0 8 2 3 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名 ファナック株式会社

No. 262401

Mailed: August 27, 2002

Notice of Grounds for Rejection

Serial No. 301780/2000

Drafted: August 5, 2002

Examiner: Masato Kato

Attorney: Shoji Takemoto et al.

Japanese Patent Law: Section 29^{bis}

The present application is to be rejected by the following reasons. If the applicant has any opinion against those reasons, he/she may submit arguments within 60 days from the mailing date of this communication.

Reasons

(Reason a) The claimed invention is not patentable in view of Japanese Patent Law Section 29(2) because it is obvious from the following documents.

(Reason b) The claimed invention is not patentable in view of Japanese Patent Law Section 29^{bis} because it has already been disclosed in an earlier filed patent application.

<for Reason a>

Regarding claim 1 to 3, 5, 7 to 9, 11 to 13:

Pertinent document: 1

Note:

The document 1 discloses a workpiece pressing device in which a laser irradiating unit and a pressing device are mounted at the tip end of a robot arm. Using a servo motor is well-known technique in controlling of a robot and also disclosed in the document 1.

Regarding claim 6:

Pertinent document: 1

Note:

Controlling an object aiming at a target value based on the difference between the target value and an actual value are well-known technique in feed-back controlling.

Regarding claim 14, 15:

Pertinent document: 1

Note:

Inputting a target value to an object to be controlled for a general use is well-known technique in feed-back controlling.

<for Reason b>

Regarding claim 1 to 3, 5, 7, 8, 11 to 13:

Pertinent document: 2

Note:

Bringing a predetermined state with feed-back controlling is well-known technique.

Any reason for rejection is not found for the invention recited in the claims not referred to in this communication at the present stage.

List of Documents cited

1. JP 2000-237887 A
2. JP 2002-086285 A (Serial No. 2000-277073)

Record of Prior Art Search

Search Fields: IPC Version 7, B23K26/00-26/30
B23Q15/00-15/28

Prior Art

JP 2001-101101 A
JP 11-226763 A
JP 04-80682 U

This Record does not constitute a ground for rejection.

整理番号 20590P

発送番号 262401

発送日 平成14年 8月27日 1 / 3

拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願2000-301780
起案日	平成14年 8月 5日
特許庁審査官	加藤 昌人 9257 3P00
特許出願人代理人	竹本 松司 (外 4名) 様
適用条文	第29条第2項、第29条の2

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

a. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記 of 刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

b. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願の日前の特許（実用新案登録）出願であって、その出願後に出願公告（特許掲載公報の発行又は実用新案掲載公報の発行）又は出願公開がされた下記の特許（実用新案登録）出願の願書に最初に添付された明細書又は図面に記載された発明（考案）と同一であり、しかも、この出願の発明者がその出願前の特許（実用新案登録）出願に係る上記の発明（考案）をした者と同一ではなく、またこの出願の時において、その出願人が上記特許（実用新案登録）出願の出願人と同一でもないので、特許法第29条の2の規定により、特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

<理由a>

- ・請求項：1～3, 5, 7～9, 11～13
- ・引用文献等：1
- ・備考

第1引用例にはロボットアーム先端にレーザ照射部及び押しつけ装置を設けたワーク押し付け装置が記載されている。サーボモータを使用することは、第1引用例に記載されており、またロボットの制御において慣用手段である。

- ・請求項：6
- ・引用文献等：1
- ・備考

第1引用例については、請求項1の備考欄を参照のこと。

目標値と実際値との差から、制御対象を目標値に制御することは、フィードバック制御において慣用手段である。

- ・請求項：14、15
- ・引用文献等：1
- ・備考

第1引用例については、請求項12の備考欄を参照のこと。

汎用性を持たせるために、制御対象へ目標値を入力することは、フィードバック制御において慣用手段である。

<理由b>

- ・請求項：1～3、7、8、11～13
- ・引用文献等：2
- ・備考

フィードバック制御によって所定の状態にすることは、慣用手段である。

なお、補正の際は新規事項の追加にならぬように留意し、補正の根拠箇所を意見書で主張されたし。

この拒絶理由通知書中で指摘した請求項以外の請求項に係る発明については、現時点では、拒絶の理由を発見しない。拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

引用文献等一覧

1. 特開2000-237887号公報
2. 特願2000-277073号 (特開2002-086285号)

先行技術文献調査結果の記録

- ・調査した分野 IPC第7版 B23K26/00-26/30
DB名

- ・先行技術文献

特開2001-191191号公報、特開平11-226763号公報、
実願平2-124448号 (実開平4-80682号) のマイクロフィルム

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

・この拒絶理由についての問合せ先

特許審査第2部 特殊加工 加藤昌人

TEL:03-3581-1101 (内線 3362-4)